

Viviendas bioclimáticas de interés social

ARQ. GUSTAVO SAN JUAN, ARQ. JORGE CZAJKOWSKI, ARQ. ELÍAS ROSENFELD,
ARQ. CARLOS FERREYRO, ARQ. ANALÍA GÓMEZ E ING. CARLOS DISCOLI

COLABORADORES:

Yael Rosenfeld, Santiago Hoses,
Mónica Bogatto, Carlos Gentile,
Irene Martín, Julio Tesler, Susana
Stange, Juan Manuel Moreno,
Laura Aón y Agustín Pinedo

ÁREA DE TERRENO: SIN ÁREA

ÁREA DE PROYECTO:

ZONA CENTRO 44 m², ZONA SUR 58 m²

AÑO DEL PROYECTO: 1997

CARACTERÍSTICAS: PROYECTO

Memoria conceptual del diseño

¿Qué aportes se pueden realizar a la vivienda de interés social, incorporando criterios de eficiencia energética y buenas condiciones de habitabilidad, sin incrementar los costos de construcción?

Esta fue la pregunta que motivó la realización de estos proyectos, entendiendo que la vivienda no puede ser un modelo que se repite en el territorio sin tener en cuenta las condiciones climáticas y regionales de su lugar de emplazamiento.

Los proyectos que se presentan obtuvieron sendos primeros premios en el "Concurso Nacional de Diseño, Tecnología y Producción, para Vivienda de Interés Social", convocado por la Dirección de Tecnología e Industrialización, Subsecretaría de Vivienda y Secretaría de Desarrollo Social de la Nación.

Se trata de viviendas de interés social, ubicadas en la Zona Centro y Región Patagónica de nuestro país. El llamado a concurso buscó la integración de las variables técnicas y económicas mediante la asociación de proyectistas con empresas constructoras. Esto constituyó un fuerte condicionamiento hacia el proyecto, el que debía responder no sólo a cuestiones funcionales, morfológicas y técnicas, sino también a requisitos de costos sumamente reducidos y al empleo de tecnología industrializada de uso probado.

De esta manera se trató de unificar el proceso "proyecto-construcción-precios" y cumplir así con uno de los objetivos principales de dicho llamado: "apoyar y estimular el desarrollo de innovaciones de diseño, tecnología y producción" para un segmento socioeconómico particular.

A efectos del concurso, el país fue dividido en seis regiones: NOA, NEA, Cuyo, Centro, Capital Federal y Patagonia (norte y sur). Como premisa se estableció que el diseño debería dar respuestas a las condiciones particulares de cada región. Se fijaron también dos categorías de viviendas destinadas a distintos niveles socioeconómicos: categoría "A" en planta baja, destinada a la población de nivel social bajo; categoría "B" en planta baja o hasta tres pisos altos para población de nivel social medio-bajo.

La participación del equipo de proyecto se circunscribió a las regiones Centro y Patagonia Sur, Categoría "A", con superficies mínimas establecidas en 44 m² y 58 m² respectivamente. En ambos casos se puso particular énfasis en dar respuesta a las condiciones del lugar (climáticas y culturales), así como incorporar como valor agregado medidas de diseño bioclimático, atendiendo al costo base máximo estipulado en los pliegos del Concurso. La aplicación de estas medidas implica minimizar el costo de funcionamiento derivado de la climatización invernal y estival, reducir las patologías constructivas, mejorar las condiciones de habitabilidad, disminuir el tamaño de los equipos de acondicionamiento y reducir los costos de facturación de los servicios asociados.

Consideraciones bioclimáticas

Ambas propuestas contemplan medidas de conservación de energía (C) y sistemas pasivos de acondicionamiento (SP). Para la Zona Centro se propone, además, la inclusión de equipamientos alternativos de calentamiento solar de agua y refrescamiento pasivo.

El partido, la tecnología y el diseño pasivo del prototipo para la Zona Centro tienen como objetivo responder a necesidades económico-funcionales y de confort para el clima templado. En este sentido se adoptó una **distribución de los ambientes que minimizan las circulaciones interiores** aumentando la superficie útil.

La vivienda acepta distintas ubicaciones respecto al norte, con el objeto de obtener **ganancia solar directa en el período invernal**, la que se suma a la **aislación térmica de la envolvente** y a la **inercia térmica** de algunos componentes, generando las condiciones térmicas interiores adecuadas para esta zona. La doble orientación del estar-comedor facilita la **ventilación cruzada en verano**, mientras que para todos los ambientes se dispuso de una **"chimenea solar"** para forzar las **renovaciones de aire**, mejorando el **confort en verano**. En las aberturas orientadas hacia el oeste se previó una **pérgola con enredadera para disminuir la ganancia solar en verano**. El cielorraso suspendido es de tableros de yeso-roca y sobre ellos lleva aislación térmica. El sistema de cubierta, cámara de aire y cielorraso se adaptan para que funcionen como **"chimenea solar"**.

La provisión de agua caliente puede realizarse por medios tradicionales o bien con **calefones solares compactos** (2 m²) con tanque de acumulación (300 l). Para este caso los niveles térmicos se simularon para una temperatura base de 18°C y máxima de 22°C con una demanda para mantener los niveles térmicos de 21 kwh/día (18.103 Kcal/h), lo que equivale a una estufa de tiro balanceado funcionando al mínimo, y para la iluminación natural se registró un CLD de 7,5% para el estar y la cocina y 5% para los dormitorios (para una iluminancia de 10.000 lux, cielo nublado).

La vivienda para la Zona Patagonia Sur parte de premisas claves para esta región: adecuación al clima frío riguroso, los modos de vida y la arquitectura regional; en el partido arquitectónico: la tecnología y el diseño pasivo.

En consecuencia, se desarrolló una vivienda de **gran compacidad**, con **aislación térmica** en toda su envolvente para garantizar la **conservación de energía**. Se diferenciaron dos zonas de uso interior: una de servicios que agrupa baño, cocina y lavadero, y otra de estar-comedor y dos dormitorios agrupados en torno a la estufa hogar, previéndose la construcción de un tercer dormitorio. Los accesos a la vivienda se resolvieron mediante **"chifloneras"** que actúan como **espacio tapón** para el ingreso del viento y para atenuar las pérdidas térmicas. Se previó un eventual quincho-garaje con conexión directa a la vivienda.

Hacia el norte se ubica un **invernadero-secadero de ropa** construido con estructura de aluminio, policarbonato alveolar y vidrio. Estos elementos y la **imagen general de la vivienda** remiten a la **arquitectura regional**. El agrupamiento de viviendas se realiza por los laterales, formando tiras continuas, que

disminuyen el área de exposición de la envolvente hacia el exterior. Para la vivienda en el sur patagónico se trabajó con una temperatura base de 18° y máxima de 20°C, con una demanda de energía necesaria de 54,9 Kwh/día (47.327 Kcal/h) lo que equivale a un consumo de una estufa de tiro balanceado de 2.000 Kcal/h.

En cuanto al sistema constructivo adoptado, éste se conforma con elementos prefabricados y otros contruidos in situ, de montaje en seco, permitiendo reducir tiempos, costos y en cualquier período del año con mano de obra local. Las **dimensiones de la panelería determinan la modulación**. Para el prototipo en Zona Centro, se proponen tabiques compuestos por dos placas de roca de yeso montadas sobre bastidores de metal, entre las que se coloca aislación térmica de lana de vidrio (50 mm) con barrera de vapor. La cara externa se protege con chapa de fibrocemento celulósico.

Los pisos vinílicos se aplican sobre platea de hormigón aislada con poliestireno de alta densidad en su parte inferior, en una faja perimetral de 1 m. La cubierta es de chapa prepintada con aislación térmica colocada sobre cielorraso suspendido de tableros roca de yeso.

Para el prototipo en Zona Sur, se proponen dos placas de roca de yeso montadas sobre bastidores de madera, entre las que se coloca aislación térmica de espuma de poliuretano inyectado (100 mm). La cara externa se protege con chapa galvanizada prepintada. Los pisos de laminado fenólico están montados sobre tirantes de madera apoyados en dados de mampostería sobre la platea. Por debajo del laminado se coloca la aislación de poliestireno expandido difícilmente inflamable, que junto a la cámara de aire formada brindan una excelente aislación. La cubierta es de chapa prepintada con aislación térmica colocada sobre cielorraso suspendido de tableros roca de yeso. Las ventanas tienen marco de madera, doble vidrio y una superficie practicable del 15% del total. Interiormente se colocan postigones de madera tratando su cara exterior con pinturas antirradiantes de baja emisividad.

P a u t a s d e d i s e ñ o

Para las viviendas localizadas en la Zona Centro (Zona Bioclimática III, Templanda) se incorporó:

- Ganancia directa solar (GAD).
- Aislación térmica de la envolvente edilicia.
- Ventilación cruzada selectiva.
- Ventilación diurna y refrescamiento nocturno por chimenea solar (CHIS).
- Protección solar de las aberturas en el periodo estival.
- Provisión de agua caliente solar.
- Sistema fotovoltaico.
- Iluminación natural.
- Orientación.
- Inercia térmica en algunos componentes.

Para las viviendas localizadas en la zona Patagonia Sur (Zona Bioclimática VI, Muy Fría) se incorporó:

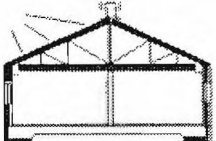
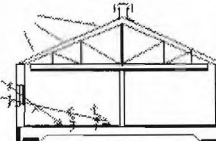
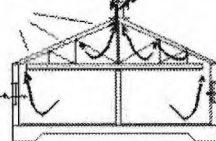
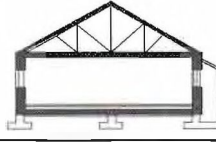
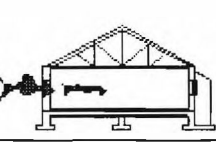
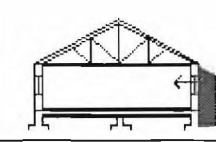
- Diseño compacto.
- Aislación térmica en toda su envolvente.
- Zonificación de usos.
- Aporte calórico adicional por estufa hogar en el centro de la vivienda.
- Incorporación de "chiflorera de acceso" a modo de espacio "tapón".
- Invernadero-secadero de ropa.
- Control de infiltraciones y diseño de carpinterías.
- Iluminación natural.
- Orientación.
- Ganancia solar por aberturas (GAD).
- Ventilación controlada en ventanas.

Para la verificación de los comportamientos ambientales se utilizaron:

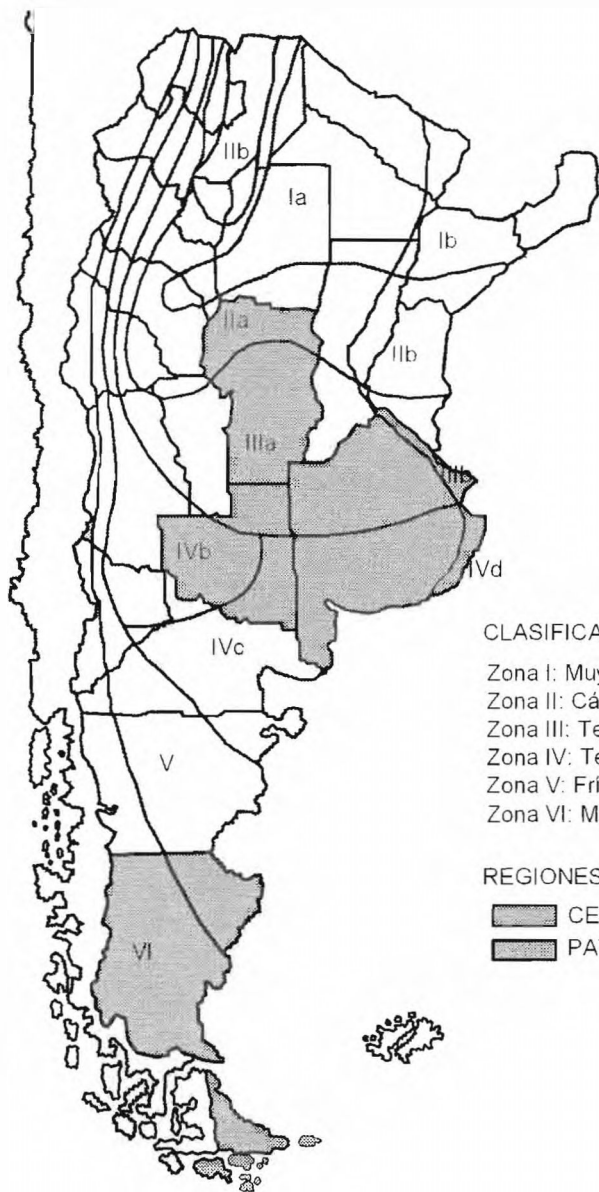
- Simulación dinámica de temperatura resultante interior: Programa CODYBA, del INSA de Lyon, Francia.
- Iluminación natural: programa RAFIS de la UPC de España. Y Daylight.¹ Puentes térmicos. Heat 2.

Normas:

- IRAM: "Zonificación Bioclimática". Norma IRAM N° 11.603.
- IRAM: "Coeficiente volumétrico de Pérdidas térmicas". Norma IRAM N° 11.604.
- IRAM: "Transmitancia térmica". Norma IRAM N° 11.603.
- IRAM: "Iluminación natural en edificios. Condiciones generales y requisitos especiales". Norma IRAM AADL J 20-02.

		
Aislación térmica. Zona Centro.	Ganancia solar. Zona Centro.	Ventilación. Zona Centro.
		
Aislación térmica. Zona Sur.	Ventilación selectiva. Zona Sur.	Producción de aire caliente. Invernadero.

¹ IAN FRAME, Sheila Birch. *Construction System Development Groupe*. Anglia Polytechnic: 1991.



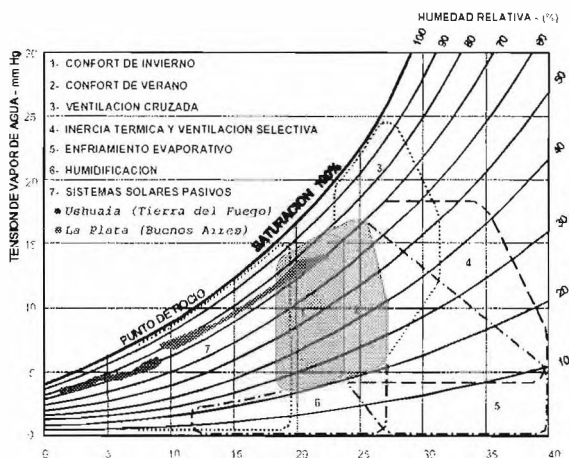
CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA

- Zona I: Muy Cálida
- Zona II: Cálida
- Zona III: Templada Cálida
- Zona IV: Templada Fría
- Zona V: Fría
- Zona VI: Muy Fría

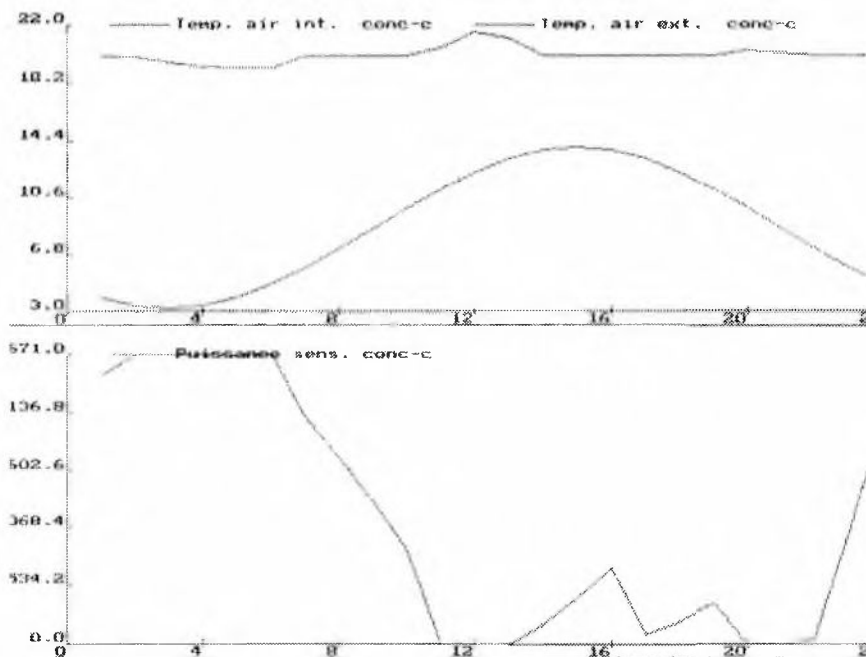
REGIONES

- CENTRO
- PATAGONIA

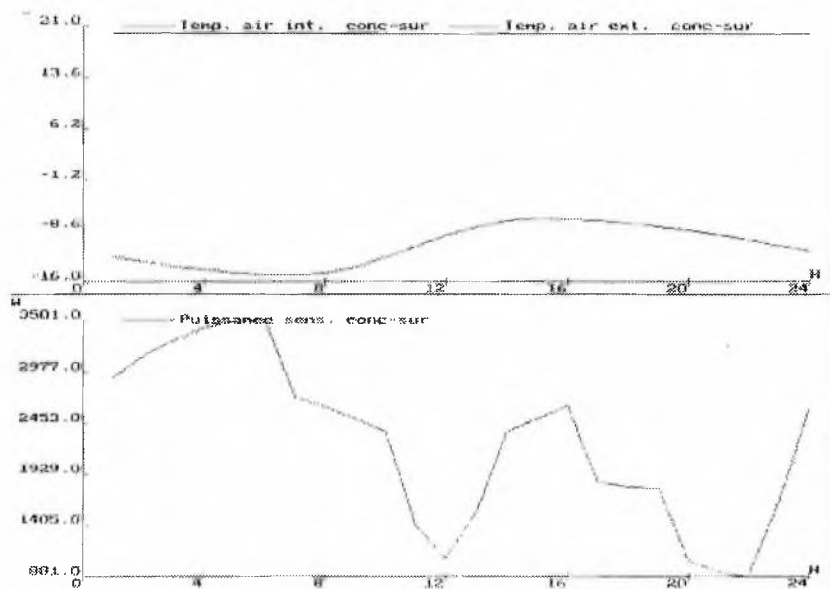
Área de localización de las viviendas



Situación de confort para los climas
 Rojo = Zona Centro
 Azul = Zona Sur

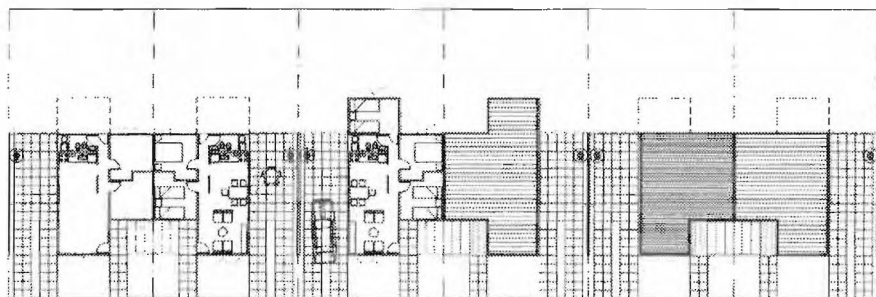


Simulación Térmica: Vivienda Zona Sur

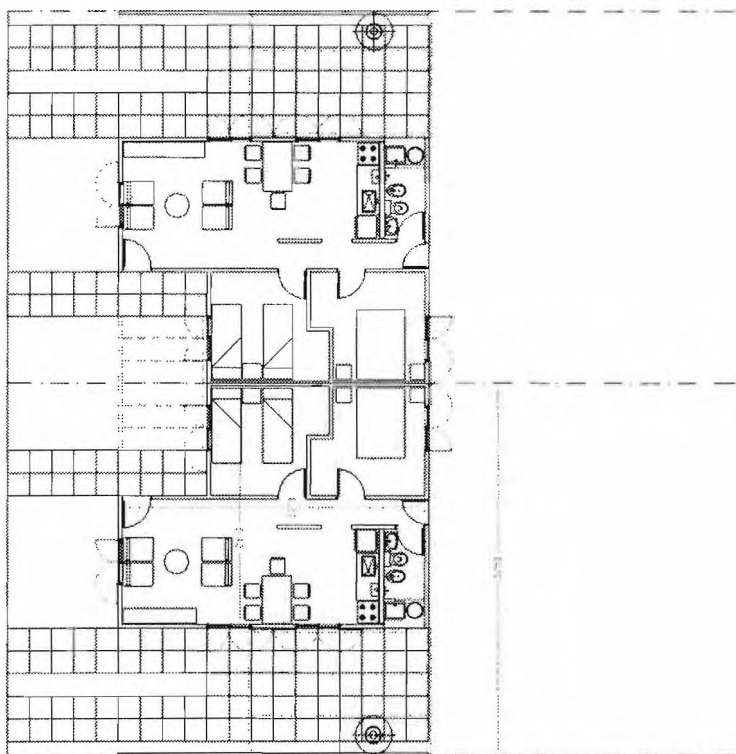


Simulación térmica: Vivienda Zona Centro

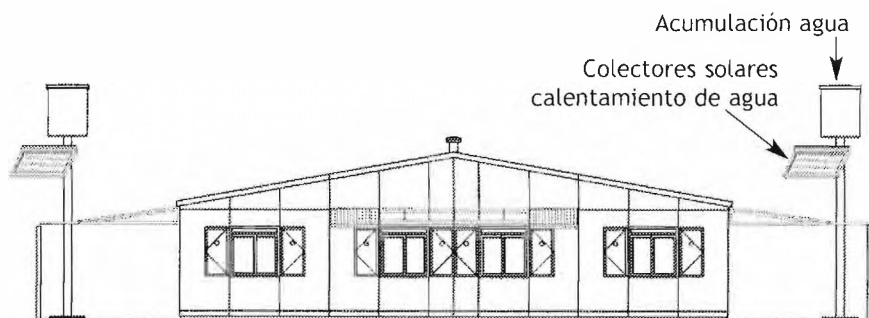
Vivienda Zona Central Referencias en la planimetría



Planta conjunto

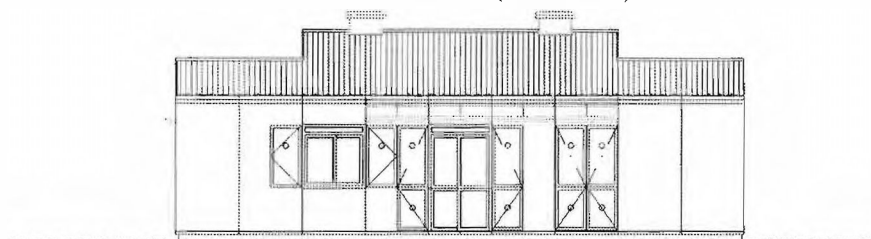


Planta prototipo

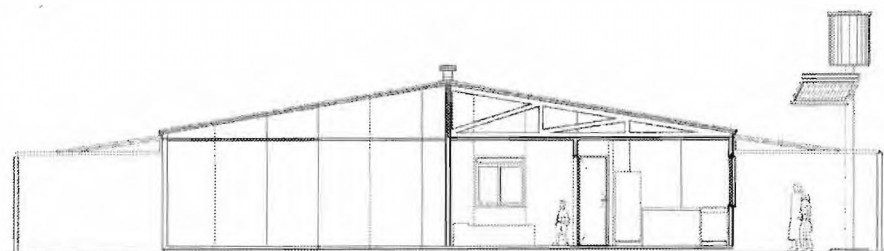


Vista frente

Chimeneas solares (ventilación)



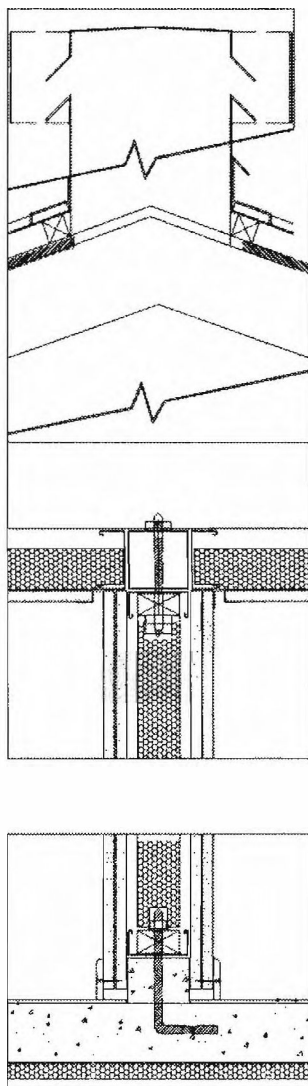
Vista lateral



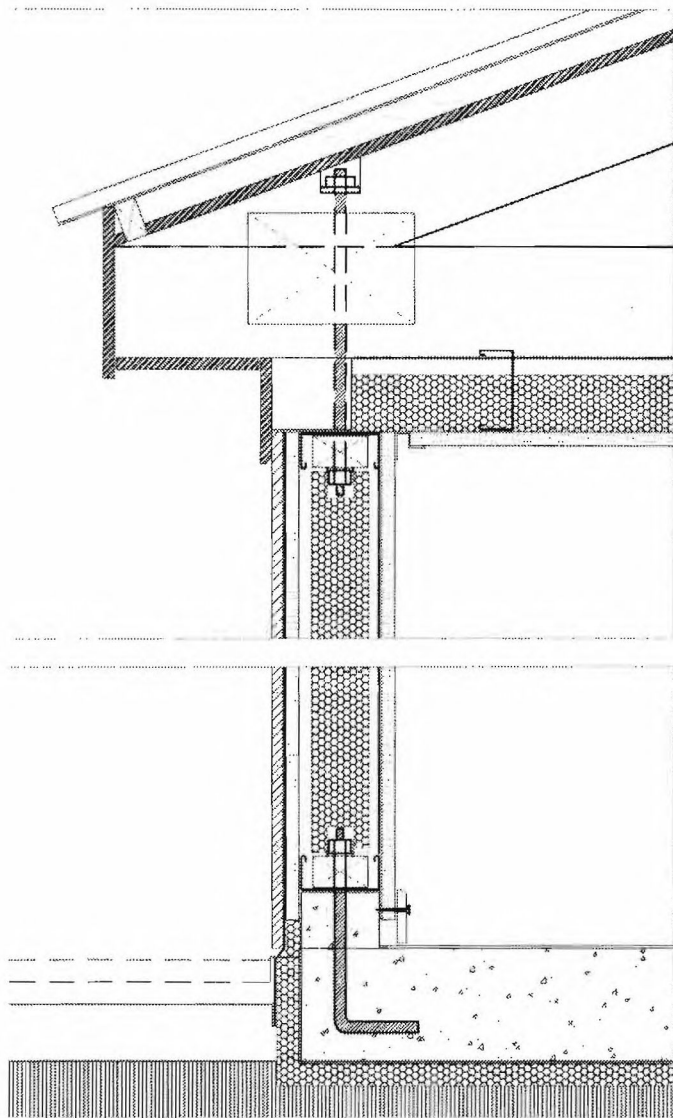
Corte transversal



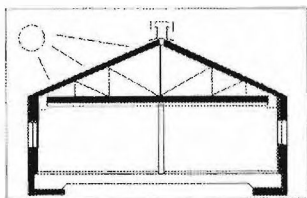
Vista del conjunto



Detalle 1: Chimenea

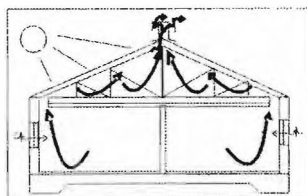


Detalle 2: Corte

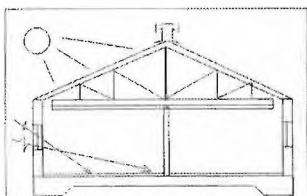


Esquema de las pautas bioclimáticas pasivas consideradas en el diseño del prototipo Zona Centro

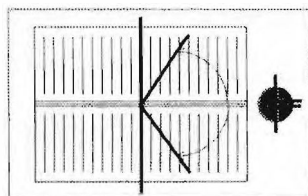
Conservación de energía por aislación en la envolvente y control de infiltraciones



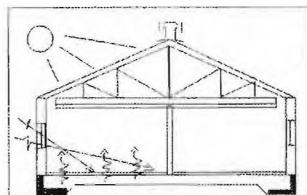
Ventilación y refresco natural por chimenea solar (CHIS)



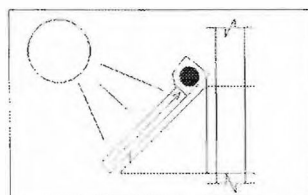
Ganancia directa e iluminación natural por ventanas



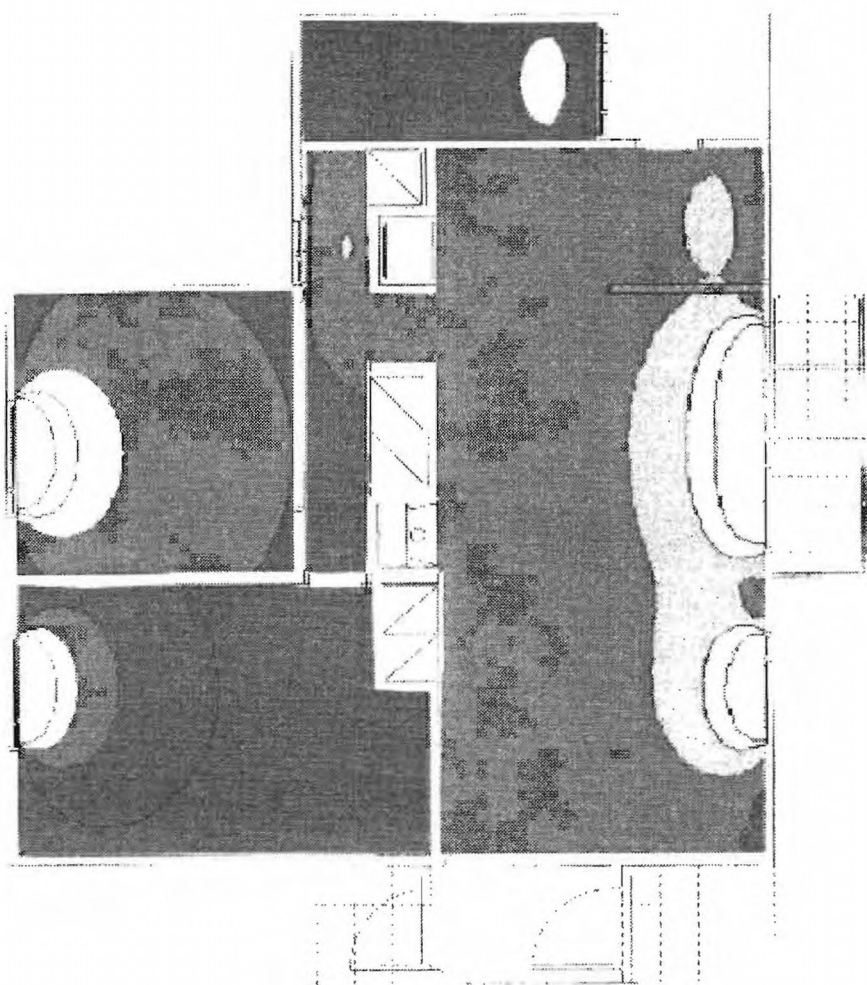
Orientación flexible garantizando iluminación natural



Elementos mäsicos con inercia térmica como acumuladores de calor, aislados exteriormente



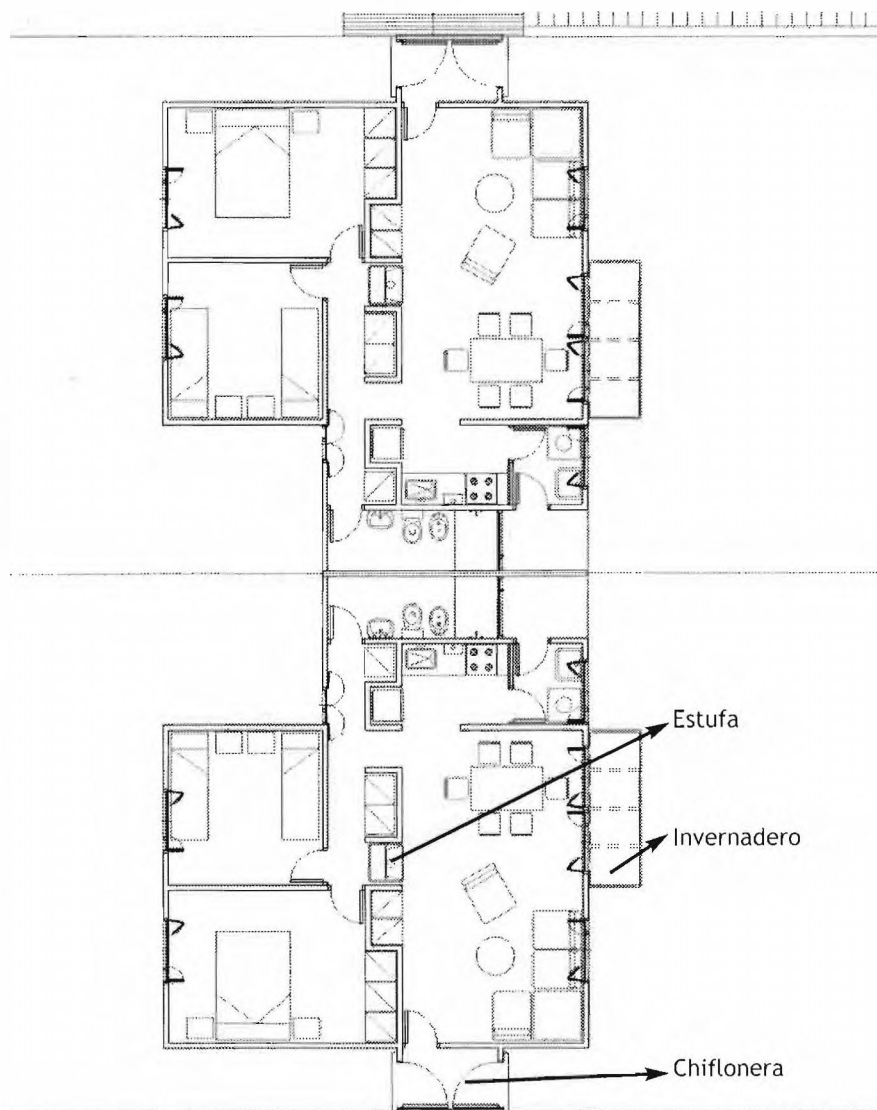
Calefón solar termosifónico compacto, con posibilidad de ser montado sobre columna de tanque



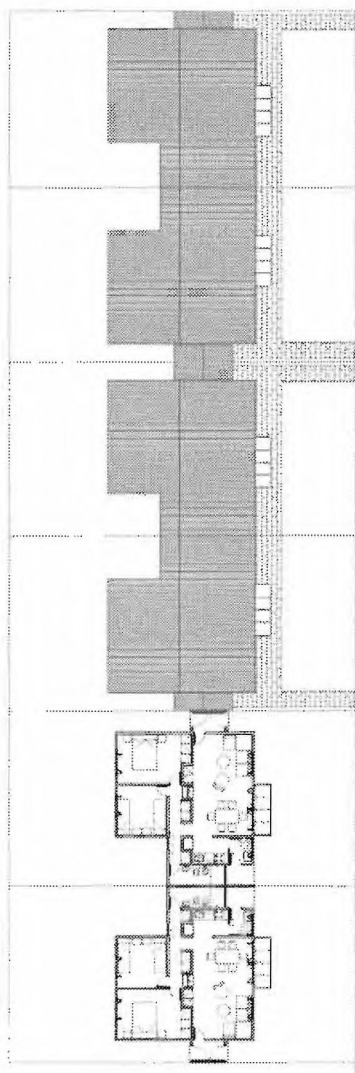
Vista superior

V i v i e n d a Z o n a S u r

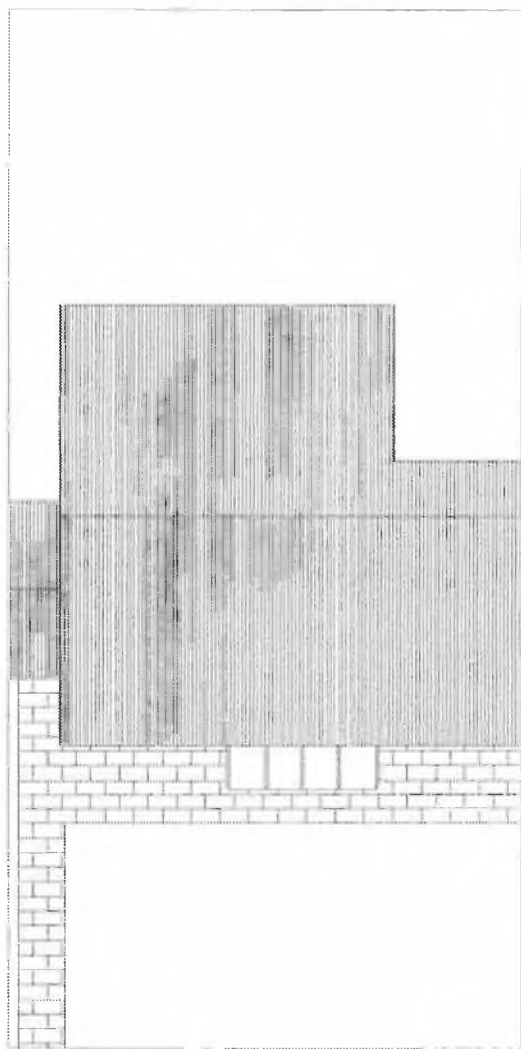
Referencias en la planimetría



Planta



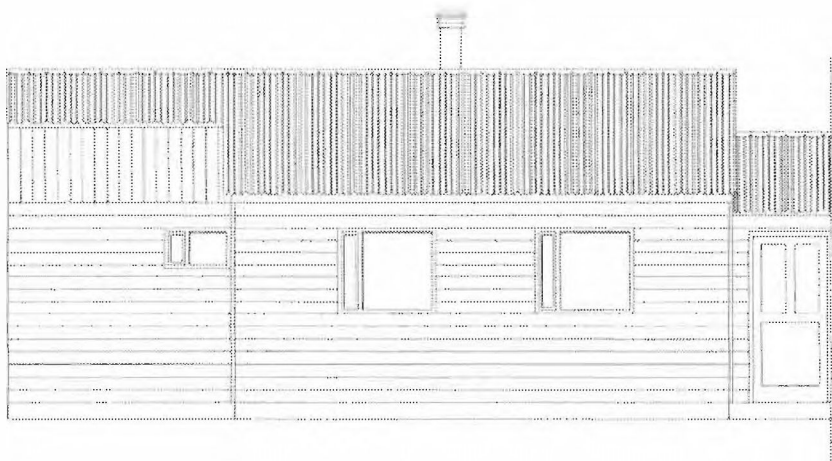
Planta de conjunto



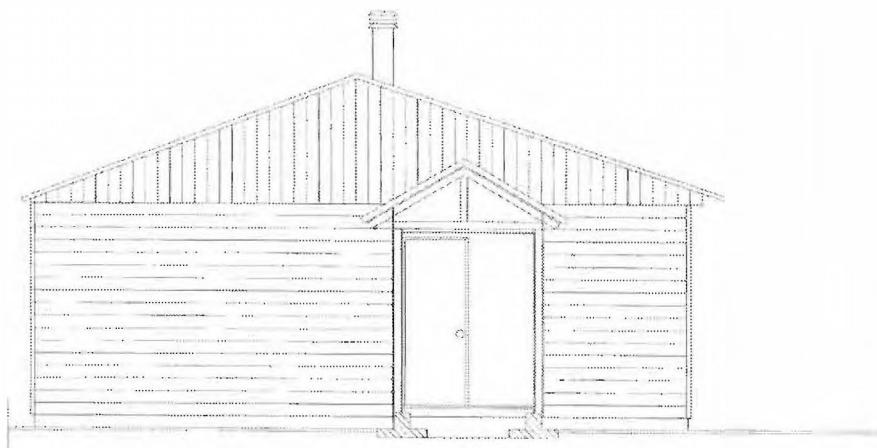
Planta de techos



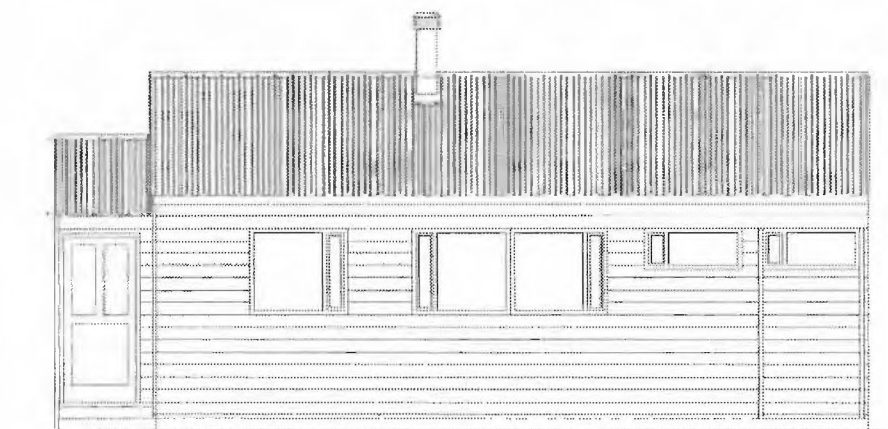
Vista de conjunto



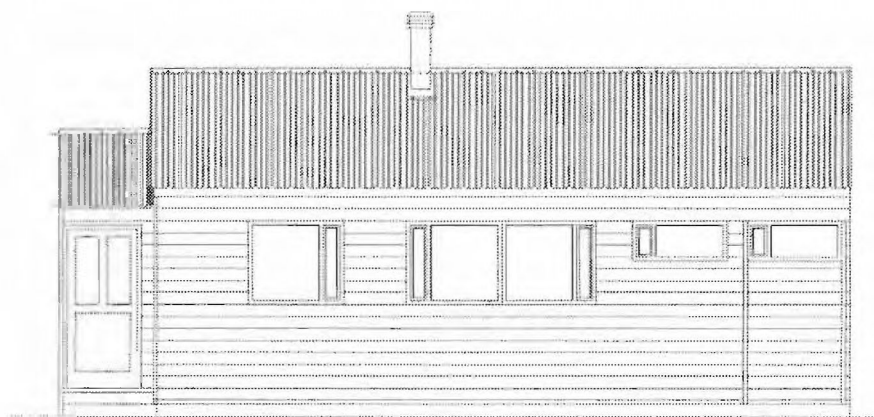
Vista contrafrente



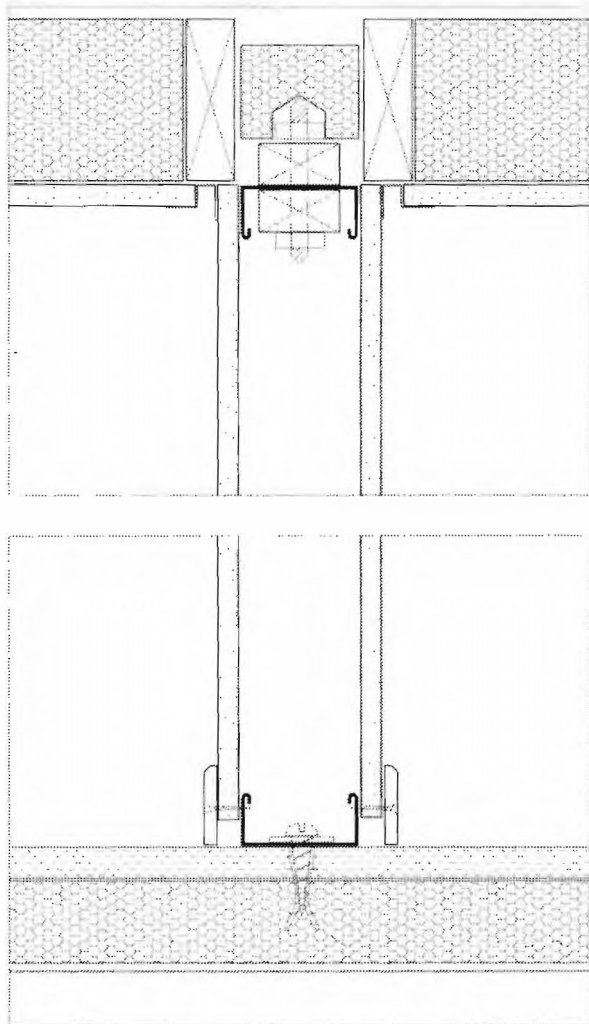
Vista transversal



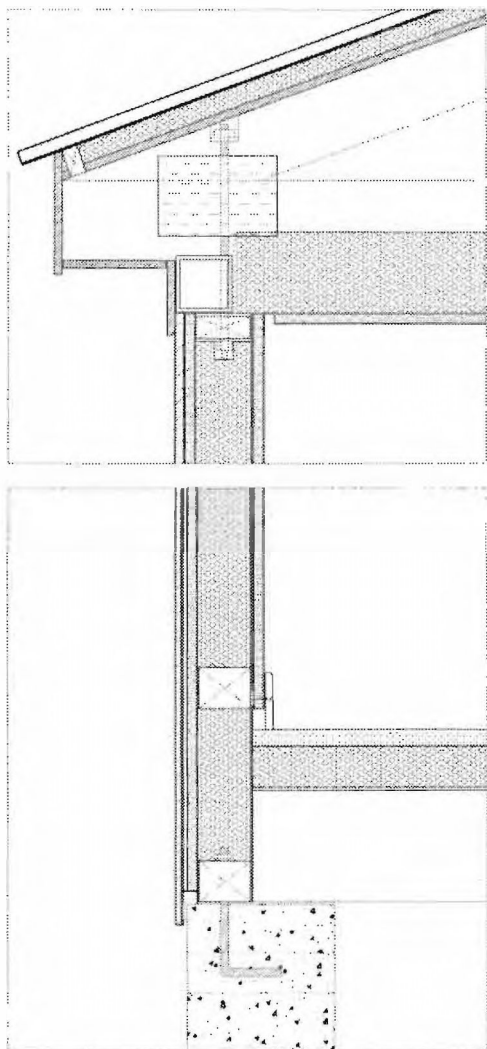
Vista lateral



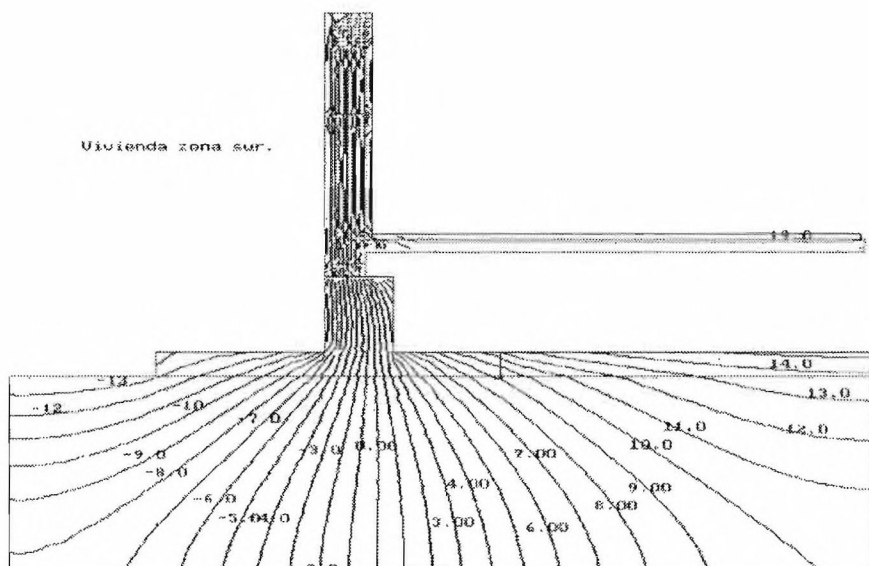
Vista frente



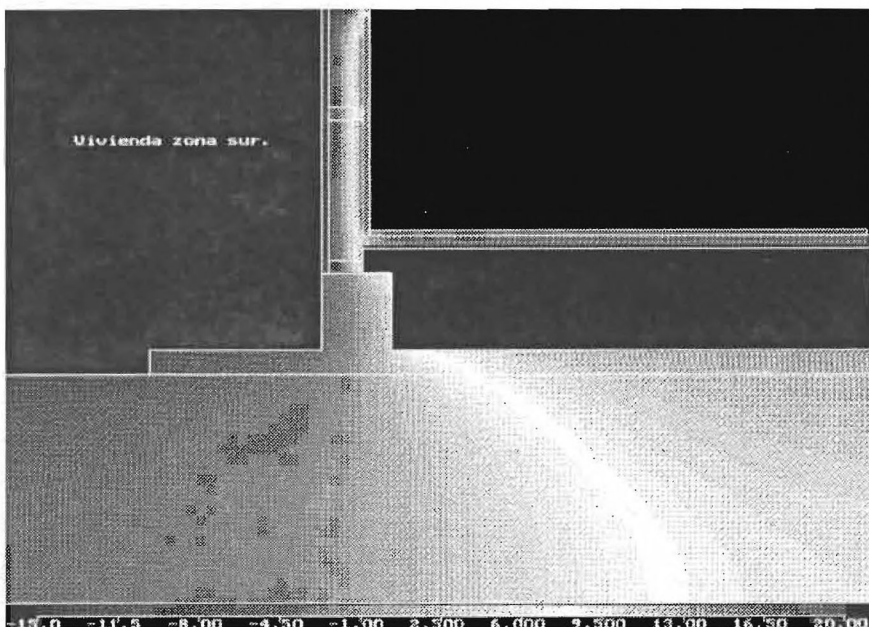
Detalle 1: Muro medianero



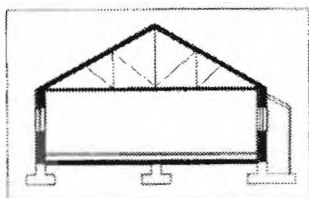
Detalle 2: Corte muro perimetral



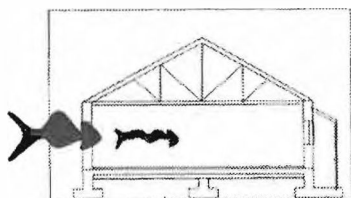
Simulación de puente térmico. Prototipo zona Sur



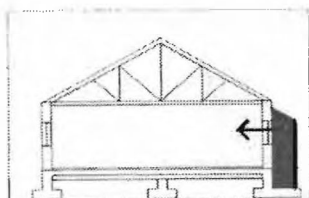
Simulación de puente térmico. Prototipo zona Sur



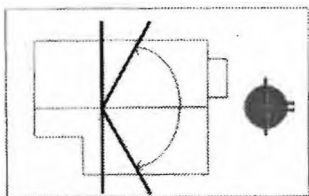
Conservación de energía por aislación de la envolvente y control de infiltración



Ventilación controlada por carpinterías de paños móviles reducidos



Invernadero secadero de ropa con aprovechamiento de energía solar con aporte de calor adicional indirecto



Orientación flexible garantizando iluminación natural

Esquema de pautas bioclimáticas pasivas consideradas en el diseño del prototipo Zona Patagonia Sur

